



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 27 419 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
G 02 B 23/24
A 61 B 1/00
// B25J 7/00

⑳ Aktenzeichen: 197 27 419.6
㉔ Anmeldetag: 27. 6. 97
㉓ Offenlegungstag: 4. 2. 99

DE 197 27 419 A 1

㉑ Anmelder:
Richard Wolf GmbH, 75438 Knittlingen, DE

㉒ Vertreter:
H. Wilcken und Kollegen, 23552 Lübeck

㉑ Erfinder:
Diener, Jörg, 75038 Oberderdingen, DE

⑤⑤ Entgegenhaltungen:
DE 36 21 509 C2
DE-AS 17 66 695
DE 44 32 677 A1
DE-GM 79 31 192
DE-GM 77 06 935

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Endoskop

⑤⑦ Das Endoskop mit Seitenausblick, in dessen Hohlschaft in üblicher Weise Lichtleitmittel und Optikmittel sowie ein Durchführungsraum für ein Hilfsinstrument vorgesehen sind, ist mit distalen Ablenkmitteln zum seitlichen Ablenken eines distal austretenden Hilfsinstrumentes versehen. Zur Erzielung eines größeren Schwenkbereiches des herausgeschobenen Abschnittes des Hilfsinstrumentes ist in dem Durchführungsraum des Hohlschaftes ein gesonderter Instrumentenkanal für das Hilfsinstrument angeordnet, der längsbeweglich und nach einem distalen flexiblen Krümmungsabschnitt einen seitwärts verlaufenden Endabschnitt aufweist, wobei das Ende dieses Endabschnittes in einem radialen Durchgang im distalen Umfangswandbereich des Hohlschaftes gelenkig gehalten ist.

DE 197 27 419 A 1

Die Erfindung geht aus von einem Endoskop zur Anwendung in Hohlräumen in Verbindung mit einem flexiblen Hilfsinstrument gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein derartiges Endoskop ist in dem DE-Gebrauchsmuster 77 06 935 beschrieben. In einem Hohlraum mit distalem Seitenausblick befinden sich eine optische sowie lichtspendende Einrichtung zum Betrachten eines zu untersuchenden Hohlraumes, ein axialer Durchführungsraum für ein flexibles Hilfsinstrument, distale Ablenkmittel für das Ablenken eines in den Hohlraum eingeführten Hilfsinstrumentes und proximal zu handhabende Betätigungsstangen für die Bedienung der distalen Ablenkmittel, um das freie Ende des Hilfsinstrumentes in eine radiale Arbeitsstellung zu bewegen. Die Ablenkmittel umfassen distal einen sogenannten Albarranhebel, der mittels der Betätigungsstangen verschwenkt wird und das freie Ende des Hilfsinstrumentes mehr oder weniger radial nach außen drückt. Ablenkkonstruktionen unter Verwendung von Albarranhebeln benötigen jedoch relativ viel Platz und schränken eine verkleinerte Bauweise des Endoskopschaftes, d. h. eine Verkleinerung des Schaftdurchmessers, ein. Außerdem ist es mit einem Albarranhebel im wesentlichen nicht möglich, das freie Ende eines in den Endoskopschaft eingeführten Hilfsinstrumentes über einen rechten Winkel hinaus nach rückwärts, also retrograd, umzulenken. Gewisse Bereiche von Hohlräumen können daher mit einem solchen Endoskop nicht oder nur durch umständliche Handhabung des Endoskopes erreicht werden. Dies gilt insbesondere für Hohlräume in starren Körpern, die nur einen im Durchmesser kleinen und starren Inspektionsdurchgang für das Endoskop aufweisen, z. B. bei technischen Einrichtungen.

In dem deutschen Gebrauchsmuster 79 31 192 ist ein Einsatz für einen Rektoskopkopf beschrieben. Dieser Einsatz umfaßt neben zwei Kanälen für die Einführung von Luft und Spülwasser einen Kanal mit einer Optikeinrichtung für distalen Geradeausblick sowie einen Instrumentenkanal für ein Hilfsinstrument, dessen distaler, flexibel ausgebildeter Endbereich mittels einer Drahtzugeinrichtung in einem gewissen Winkelbereich zum Optikkanal hin ablenkbar ist. Alle Kanäle werden mittels gemeinsamer Ringe zusammengehalten. Obwohl dieser Einsatz einen Kanal für ein Hilfsinstrument, z. B. eine Sonde, aufweist, kann das ablenkbare Ende des Instrumentenkanals nicht seitlich auswärts umgelenkt werden, sondern nur seitlich einwärts, weil sich der Arbeitsbereich des Hilfsinstrumentes axial vor dem Einsatz befindet. Eine retrograde Vornahme von Handlungen seitlich neben dem Einsatz in einem zu untersuchenden Hohlraum ist somit nicht möglich.

In der DE-Patentschrift 195 37 812 ist ein Technoskop mit distalem Seitenausblick beschrieben. Es umfaßt einen Hohlraum mit einer Optik- und Lichtspendeeinrichtung und mit einem Instrumententräger am distalen Schaftende, der mit auswechselbaren Instrumenten, z. B. mit Meß- und Bearbeitungswerkzeugen, bestückt wird und aus einer Einführungsstellung, in welcher er mit dem Hohlraum fluchtet, in eine rechtwinklig zum Schaft umgelenkte Arbeitsstellung schwenkbar ist, sowie proximal bedienbare, durch den Hohlraum verlaufende Betätigungsmittel und Antriebsmittel zum In-Stellung-Bringen bzw. zum Antrieb des Instrumententrägers und damit der betreffenden Arbeitsmittel. Mithilfe eines Meßwerkzeuges für Längenmessungen kann z. B. eine flächenhafte Ausdehnung von Schäden an Turbinenschaufeln festgestellt werden, da an Turbinengehäusen Inspektionsöffnungen für endoskopische Untersuchungen und kleinerer Reparaturen vorgesehen sind. Abgesehen davon,

daß dieser schwenkbare Instrumententräger mit auswechselbaren Arbeitsmitteln einschließlich seiner Bedienungs- und Antriebsmittel einer miniaturisierten Bauweise des Technoskopschaftes entgegensteht, ist es auch bei diesem Technoskop nicht möglich, den Instrumententräger und damit die Arbeitsmittel über einen rechten Winkel hinaus retrogradwärts einzustellen.

Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Verbesserung eines Endoskopes der einleitend angeführten Art dahingehend, daß das mit Hilfe des Endoskopes in einen Hohlraum eingeführte Hilfsinstrument durch eine vereinfachte Umlenkbaueinrichtung im distalen Endoskopschaftbereich auch in eine über 90° hinausreichende, retrograde Arbeitslage gebracht werden kann.

Die Lösung dieser Aufgabe ist in dem Patentanspruch 1 angegeben.

Durch die erfindungsgemäße Lösung entfallen platzraubende Bauteile im distalen Endbereich des Hohlraumes samt ihrer relativ komplizierten Betätigungseinrichtungen als Ablenkmittel für ein in das Endoskop eingeführtes Hilfsinstrument, beispielsweise eine Meßsonde. Dadurch ist es möglich, daß Endoskope mit kleinerem Außendurchmesser des Hohlraumes hergestellt werden können. Weiterhin gestattet die erfindungsgemäße bewegliche Lagerung des distalen Endes des Instrumentenkanals, daß der aus diesem Kanal herausragende Abschnitt des Hilfsinstrumentes auch über 90° hinaus retrogradwärts verschwenkt werden kann. Dadurch werden auch Bereiche in Hohlräumen für eine Untersuchung und ggf. Bearbeitung zugänglich, die bisher nicht oder nur sehr umständlich erreicht werden konnten.

Somit können z. B. die freien Enden von Schaufeln in Triebwerksturbinen besser auf eventuelle Schäden untersucht werden, da sie nun leichter einsehbar sind. Auch ist die Bedienung des Hilfsinstrumentes erleichtert, weil der Instrumentenkanal in dem Hohlraum von der Proximalseite des Endoskopes her lediglich hin- und herbewegt zu werden braucht, um das Hilfsinstrument, das ein gewisses Stück aus dem Instrumentenkanal herausragt, zu verschwenken. Anstelle der Meßsonde kann auch eine Spraydüse, beispielsweise zum Einbringen eines Fluoreszenzmittels, als Hilfsinstrument in den technischen Hohlraum eingeführt werden.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der radiale Durchgang am distalen Hohlraumendbereich eine umfangsmäßige, konkave Lagerfläche auf, wobei das Ende des distalen Endabschnittes des Instrumentenkanals mit einer an der konkaven Lagerfläche gleitenden Ausbildung versehen ist. Hierdurch ist eine besonders einfache Schwenklagerung des distalen Instrumentenkanalendes ermöglicht.

Die gleitende Ausbildung des Instrumentenkanalendes kann aus einer Umfangsnut mit einem darin enthaltenen, elastischen Ringelement bestehen. Hierdurch wird erreicht, daß außer einer leichten Verschwenkbarkeit des Instrumentenkanalendes auch eine Abdichtung zum Inneren des Endoskopschaftes hin gegeben ist, um das Eindringen von Schmutzteilen zu vermeiden.

Um das Ende des distalen Endabschnittes des Instrumentenkanals in Längsrichtung des Hohlraumes definiert verschwenken zu können, können zwei sich quer zur Längsrichtung des Hohlraumes diametral gegenüberliegende, miteinander fluchtende Lagerstifte vorgesehen sein, die einerseits in das distale Instrumentenkanalende und andererseits in die Wandung des radialen Durchgangs eingreifen.

Zur stabilisierten Längsbewegung des Instrumentenkanals können in dem Hohlraum Führungsmittel, beispielsweise in Form von rohrförmigen Einsätzen, vorgesehen sein. Solche Führungsmittel sind insbesondere dann von Vorteil, wenn es sich um ein flexibles Endoskop handelt. In

diesem Fall ist der Instrumentenkanal ebenfalls auf seiner gesamten Länge flexibel.

Die Erfindung ist nachstehend anhand eines in den anliegenden Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: eine Seitenansicht auf das gesamte Endoskop,

Fig. 2: eine Schnittdarstellung auf den distalen Endbereich des Endoskops in vergrößertem Maßstab,

Fig. 3: eine teilweise Schnittdarstellung gemäß der Angabe A in **Fig. 2** in noch größerem Maßstab,

Fig. 4: eine Meßsonde in Meßlage, gesehen vom Seitenausblick des Endoskops,

Fig. 5: die Meßsonde in Meßlage bei einem Schaufeltriebwerk in Seitenansicht.

Das in **Fig. 1** gezeigte Endoskop umfaßt einen Hohlraum 1 mit distalem Seitenausblickfenster 2 und einer proximalen Handhabe 3, die mit einem Lichtleiteranschluß 4 und einem Okulartrichter 5 versehen ist. Aus einem seitlichen Ausgang der Handhabe 3 ragt der proximale Endabschnitt eines sich im Hohlraum 1 erstreckenden Instrumentenkanals 6 hervor, dessen freies Ende mit einem Bedienungsteil 7 versehen ist. Durch den Instrumentenkanal 6 ist ein flexibles Hilfsinstrument 8 geführt, z. B. eine Meßsonde, die distal aus dem Schaft 1 seitlich herausragt, wenn sie sich in einer Arbeitsstellung befindet.

Aus der teilweisen Darstellung nach **Fig. 2** ist ersichtlich, daß im Innern des Hohlraumes 1 in bekannter Weise Lichtleitfasern 9 und ein optisches System 10 für das Seitenausblickfenster 2 vorgesehen sind, um einen Bereich seitlich am distalen Ende des Hohlraumes beleuchten und betrachten zu können. Der in dem Hohlraum 1 längs verlaufende Instrumentenkanal 6 umfaßt einen distalen, seitlich umgelenkt verlaufenden Endabschnitt 6a und davor einen Krümmungsabschnitt 6b, der in jedem Fall flexibel ausgebildet ist, damit der Abschnitt 6a verschwenkt werden kann, wenn der Instrumentenkanal durch Vor- und Zurückschieben seines proximalen Bedienungsteiles 7 in dem Hohlraum in dessen Längsrichtung bewegt wird, wie es mit dem Doppelpfeil 11 angegeben ist. Das Ende 6c des Endabschnittes 6a des Instrumentenkanals 6 ist in einem radialen Durchgang 12 im Umfangswandbereich 13 des distalen Abschlussteiles 14 des Hohlraumes 1 gelenkig gehalten. Die gelenkige Halterung des Endes 6c ist in **Fig. 2** schematisch dargestellt und mit 15 beziffert. Der Instrumentenkanal 6 ist in dem Hohlraum 1 vorzugsweise in Führungsmitteln verschiebbar gelagert. Diese Führungsmittel können beispielsweise aus einem oder mehreren rohrförmigen Einsätzen 16 bestehen. Solche Führungsmittel sind insbesondere dann vorteilhaft, wenn es sich um Endoskope mit insgesamt flexiblem Schaftaufbau handelt. Es ist dann gewährleistet, daß der Instrumentenkanal 6 definiert in Längsrichtung des Hohlraumes bewegt werden kann.

Wie es am besten aus **Fig. 3** zu erkennen ist, weist der radiale Durchgang 12 des Umfangswandbereiches 13 eine umfangsmäßige, konkave Lagerfläche 17 auf, an der eine gleitende Ausbildung 18 des Endes 6c des Instrumentenkanals 6 verschwenkbar anliegt. Die Ausbildung 18 kann z. B. derart gestaltet sein, daß das Ende 6c eine Umfangsnut 19 aufweist, in der sich ein elastisches Ringelement 20 befindet, z. B. ein Gummiring. Insbesondere aufgrund der konkaven Lagerfläche 17 verschwenkt sich das Ende 6c des Instrumentenkanals 6 innerhalb eines Winkelbereichs, der mit 21 angedeutet ist. Die Verschwenkung des Endes 6c erfolgt dabei um eine Achse 22, die im wesentlichen quer zur Längsachse 23 des Hohlraumes 1 verläuft.

Um die Verschwenkung des Endes 6c des Instrumentenkanals 6 um die Schwenkachse 22 genau festzulegen, d. h. in einer Ebene, die mit der Längserstreckung des Hohlraumes

tes 1 übereinstimmt, können zwei sich quer zur Längsrichtung des Hohlraumes diametral gegenüberliegende, miteinander fluchtende Lagerstifte 24 vorgesehen sein. Diese greifen einerseits in das distale Ende 6c und andererseits in die Wandung 13 des radialen Durchgangs 12 ein und sind entweder in dem einen oder in dem anderen Teil fest, d. h. unbeweglich angeordnet, während sie in dem jeweils anderen Teil schwenkbeweglich lagern.

Wie bereits weiter vorstehend erwähnt, kann die an der konkaven Umfangsfläche 17 gleitende Ausbildung 18 neben der Führung des Einsatzes 6c auch eine Abdichtungsfunktion übernehmen. Falls dies nicht gewünscht wird, können auch separate Abdichtungsmittel vorgesehen sein, die ein Eindringen von Schmutzteilen in das Innere des Hohlraumes 1 durch den radialen Durchgang 12 hindurch vermeiden. Solche Mittel können z. B. aus Ringscheiben bestehen, wie sie mit 25 in **Fig. 3** angedeutet sind. In diesem Fall kann die gleitende Ausbildung 18 einen anderen Aufbau als in **Fig. 3** dargestellt aufweisen, bei dem es möglich ist, daß ohne Vorhandensein von gesonderten Abdichtungsmitteln 25 Schmutzteilen in den Hohlraum 1 eindringen können.

Insbesondere aus den **Fig. 2** und **3** und den hierzu gehörenden Beschreibungsteilen wird klar, daß sich der distal aus dem Hohlraum 1 herausragende Abschnitt eines Hilfsinstrumentes auch über einen Winkel von 90° hinaus retrogradwärts verschwenken läßt. Dies wird insbesondere aus **Fig. 2** klar, worin der 90°-Winkel mit 26 angedeutet ist.

Fig. 4 zeigt als beispielsweise Hilfsinstrument die Meßsonde 8 in Meßstellung. Die Meßsonde weist ein Meßplättchen 8a mit Längenmeßskalen 8b auf, um beispielsweise Risse R oder andere schadhafte Bereiche an einem Körper 27, Fläche oder dergleichen in einem Hohlraum auszumessen. Ein solches Meßplättchen 8a kann nunmehr auch in bisher schwer zugängliche oder unzugängliche Bereiche von Hohlräumen eingeführt werden. Hierzu zeigt beispielsweise **Fig. 5** sehr deutlich, daß die Spitzenbereiche von Schaufeln 28 eines Turbinentriebwerkes bequem eingesehen und eventuelle Schäden eindeutig festgestellt und hinsichtlich ihrer Ausdehnung genau ausgemessen werden können. Das Triebwerksgehäuse 29 braucht hierzu nur eine im Durchmesser sehr kleine Inspektionsöffnung 30 aufzuweisen. Ein anderes, nicht gezeigtes Hilfsinstrument kann eine Spraydüsenrichtung sein, um ein Arbeitsmittel, z. B. ein Fluoreszenzmittel, in den betreffenden Hohlraum einbringen zu können.

Obwohl das vorstehend beschriebene Endoskop bevorzugt bei technischen Untersuchungen eingesetzt wird, ist es jedoch auch möglich, dieses Endoskop bei der Untersuchung von Körperhöhlen in Lebewesen einzusetzen. Des weiteren kann das beschriebene Endoskop sowohl mit insgesamt starrem Hohlraum als auch mit flexiblem Hohlraum versehen sein.

Patentansprüche

1. Endoskop zur Anwendung in Hohlräumen in Verbindung mit einem flexiblen Hilfsinstrument, umfassend einen Hohlraum mit distalem Seitenausblick, in dem Lichtleitmittel und Optiktittel zum Betrachten eines Hohlraumes sowie ein Durchführungsraum für das Hilfsinstrument vorgesehen sind, wobei am distalen Endbereich des Hohlraumes Ablenkmittel zum seitlichen Ablenken des distal austretenden Hilfsinstrumentes angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem Durchführungsraum des Hohlraumes ein gesonderter, verstellbarer Instrumentenkanal (6) für das Hilfsinstrument (8) angeordnet ist, der distalseitig einen flexiblen Krümmungsabschnitt (6b) und einen sich

daran anschließenden, seitwärts verlaufenden Endabschnitt (6a) aufweist, und daß das Ende (6c) dieses Endabschnittes (6a) in einem radialen Durchgang (12) im distalen Umfangswandbereich (13) des Hohlshaftes (1) gelenkig gehalten ist.

5

2. Endoskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der radiale Durchgang (12) am distalen Hohlshaftendbereich eine umfangsmäßige, konkave Lagerfläche (17) aufweist und daß das Ende (6c) des distalen Endabschnittes (6a) des Instrumentenkanals (6) eine an der konkaven Lagerfläche gleitende Ausbildung (18) aufweist.

10

3. Endoskop nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die gleitende Ausbildung (18) des Instrumentenkanals (6) aus einer Umfangsnut (19) mit einem darin enthaltenen, elastischen Ringelement (20) besteht.

15

4. Endoskop nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß für eine schwenkbewegliche Lagerung des Instrumentenkanalendes (6c) zwei sich quer zur Längsrichtung des Hohlshaftes (1) diametral gegenüberliegende, miteinander fluchtende Lagerstifte (24) vorgesehen sind, die einerseits in das distale Instrumentenkanalende (6c) und andererseits in die Wandung (13) des distalen Durchgangs (12) eingreifen.

20

5. Endoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem distalen Ende (6c) des Instrumentenkanals (6) und dem radialen distalen Durchgang (15) des Hohlshaftes (1) ein Abdichtungsmittel (25) vorgesehen ist.

25

6. Endoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Instrumentenkanal (6) zu seiner Längsbewegung in dem Hohlschaft (1) in Führungsmitteln (16), z. B. rohrförmige Einsätze, angeordnet ist.

30

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

Fig.1

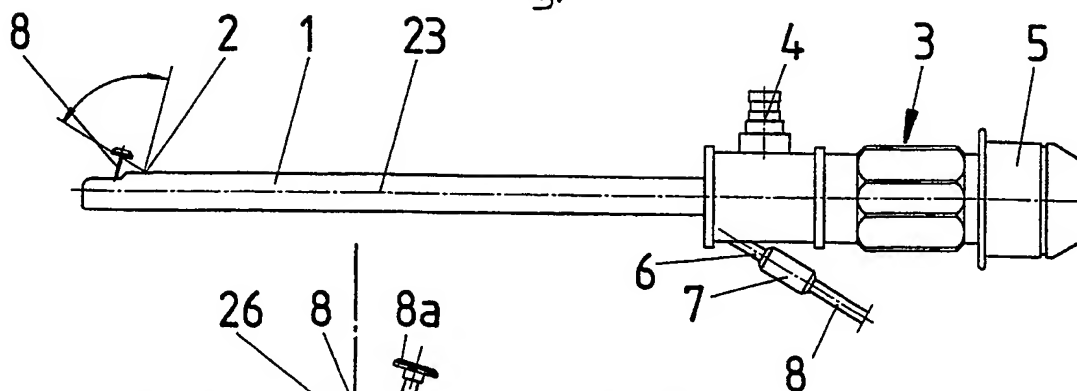


Fig.2

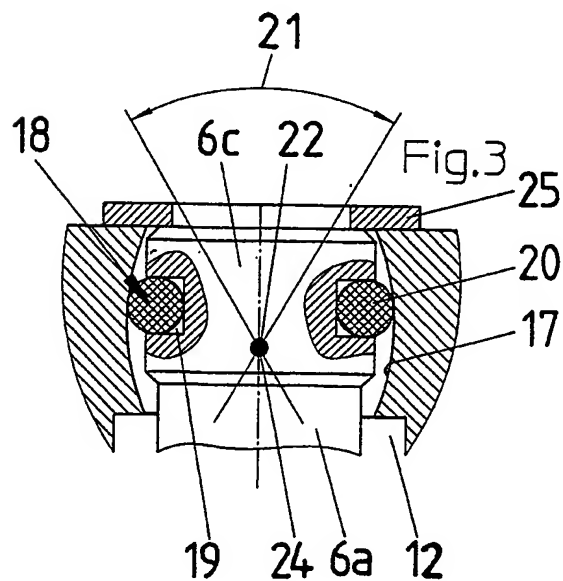
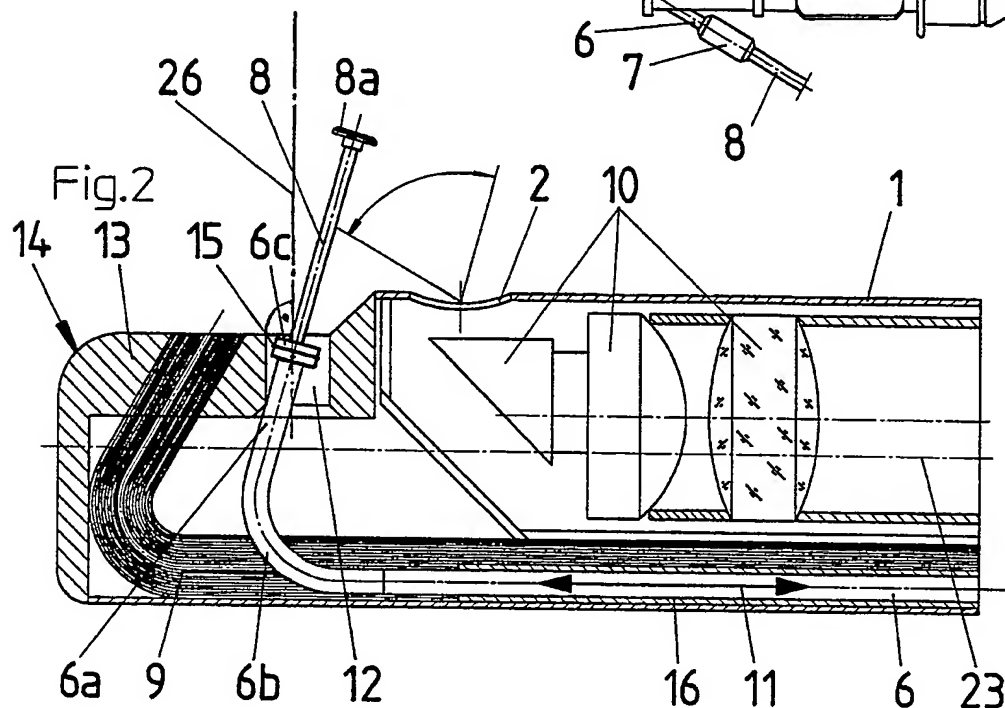
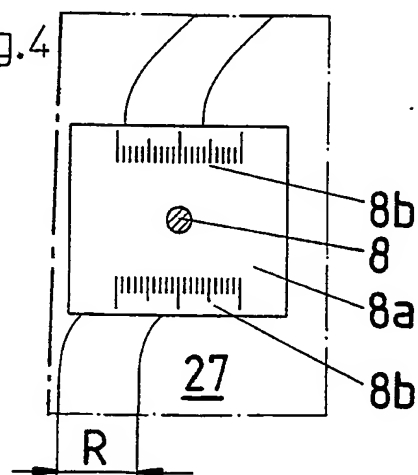


Fig.4



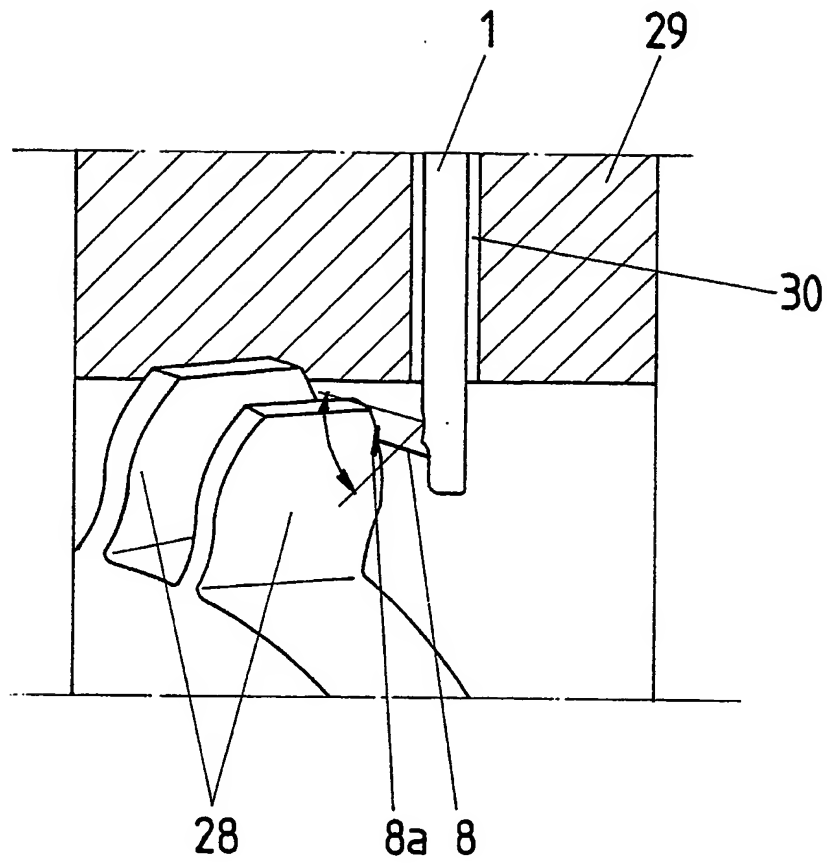


Fig.5